



① 日本国特許庁
公開特許公報

特 許 願 ()

昭和 49 年 12 月 11 日

特許庁長官殿

1 発 明 の 名 称
ヘトウダイソウチ セイゾウホウ
半導体装置の製造方法

2 発 明 者
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電子工業株式会社内
氏 名 ヒロ 島 (ほか3名)

3 特 許 出 願 人
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
名 称 (584) 松下電子工業株式会社
代 表 者 三 山 清 二

4 代 理 人 〒 571
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内
氏 名 (5971) 弁理士 中 尾 敏 男 (ほか1名)

5 添付書類の目録
(1) 明 細 書 1 通
(2) 図 面 1 通
(3) 委 任 状 1 通
(4) 願 書 副 本 1 通

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

同一パターン半導体素子の複数個が互列方向または互列方向に周期的に整列して作り込まれる半導体ウェハにフォトリソグラフィ処理を施すにあたり、上記半導体ウェハ上にフォトレジスト膜を塗布した後、所期のフォトマスクを位置合わせして露光し、この後上記フォトマスクを上記露光時のマスク合わせ位置から互列方向または互列方向へ半導体素子の間期の整数倍の距離だけ移動させるか、あるいは他の同様のフォトマスクをマスク合せして行い第2の露光処理を少なくとも1回施し、次いで現像処理を施すことを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体装置の製造方法、特に半導体ウェハに対するフォトリソグラフィの方法に関するものである。

①特開昭 51-68772

④公開日 昭51.(1976) 6.14

②特願昭 49-142691

②出願日 昭49.(1974) 12.11

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

711247

⑤日本分類

PP(4)C3

⑤ Int. Cl²

H01L 21/006

半導体装置の高集積化が進み、基板サイズが大形化するにつれて半導体装置の製造においては、フォトリソグラフィ工程の完備性が重要となる。特に使用するフォトマスクの品質は、半導体ウェハの歩留りに大きな影響を及ぼす。しかしながら、無欠陥あるいはそれに近いフォトマスクを入手することは実際には困難である。また、1枚のフォトマスクの使用回数が増大するにつれてフォトマスクそのものの劣化も激しくなり、フォトマスクの欠陥数が増大する。なお、フォトマスクの欠陥の中でフォトリソグラフィ工程において特に問題となるのは、フォトマスクの膜面の光透過部分に光しゃへい効果をもつ異物が含まれること、あるいは付着することなどのいわゆる黒点欠陥である。第1図はかかる黒点欠陥を有するフォトマスクを使用して半導体基板上に形成したフォトレジスト膜を露光する場合を例示する図である。図中1は半導体ウェハ、2は同半導体基板上に被着したフォトレジスト膜、3はフォトマスクの基体ガラス、4はフォトマスクの膜面、5ないし8は黒化部分

(光しゃへい部分)、⑨ないし⑪は光透過部分として①②は黒点欠陥である。かかるフォトマスクを半導体ウエハ上に位置せしめ、矢印で示す方向から光照射した場合、フォトマスクの膜面に形成した黒化部分⑤ないし⑧と対向するフォトレジスト膜部分①③～①⑥は露光されず、光透過部分⑨ないし⑪と対向する部分が露光されるのであるが、黒点欠陥①②が存在する光透過部分と対向するフォトレジスト膜上には黒点欠陥①②による光しゃへい効果によって局部的ではあるが、露光されない部分①⑦が形成される。すなわち、黒点欠陥がフォトレジスト膜に転写されてしまう。したがって、露光が終了した後、現像処理を施すと第2図で示すように、本来除去されるべきフォトレジスト膜部分①③ないし①⑥のみならず、フォトレジスト膜部分①⑦も同時に除去されてしまう。このうち、半導体ウエハに対して行われるエッチング処理によってフォトレジスト膜部分①⑦が除去されてきた開孔①⑧を通して不必要な部分にまでエッチングがなされてしまう不都合が生

じるので った。

本発明はかかる黒点欠陥のフォトレジスト膜への転写を排除するべくなされたもので、従来と同様の方法で先ずフォトレジスト膜に露光処理を施したのち、フォトマスクを最初のマスク合せ位置からX列もしくはY列方向へ周期的に配された半導体素子列の整数倍の距離だけ、すなわち、同一パターンの半導体素子の複数個が周期的に整列されているときには、少くともその1ピッチだけ移動させるか、あるいは他の同様のフォトマスクをマスク合せして行う第2の露光処理を少くとも1回施し、こののち現像処理を施すことを特徴とするものである。

以下に図面を参照して本発明の方法を説明する。第3図(a)および(b)は本発明の方法を説明するための図であり、先ず、第3図(a)に示すように通常のフォトエッチング方法における同様の露光処理を施す。この方法は例えば東京応化製OMR-83のレジストをスピナで $0.3\mu\sim 2\mu$ 程度の膜厚に塗布し乾燥させた後、所期のフォトマスクを用い

て位置合せを行ない適当な露光量で露光処理を行なう。なお露光条件として、レジスト残膜率およびかぶりの程度から適正露光量を選択しなければならないが、K&S社製マスクアライメント装置を使用した場合4～8秒が適当である。この露光処理が完了したのちのフォトレジスト膜には当然フォトマスクの黒点欠陥①②に対応して硬化すべきフォトレジスト部内に未硬化のいわゆる非露光部分①⑦が発生している。このようにして第1回目の露光処理が完了したのち、次いでたとえばフォトマスクを矢印Xで示す方向へ移動させる。この移動に際して大切なことは上記フォトマスク4と半導体ウエハ1の合せ位置を第1回目のマスク合せ位置からX列方向またはY列方向に半導体素子列の整数倍の距離だけずらすことである。もちろん上記第1回目のマスクと同形状であって、異なるフォトマスクを用いる場合にはこの必要はなく単に正規の位置合せをなせばよい。第3図(b)はたとえばX方向へ一列分だけ移動させたのちの状態を示す図であり、第一回目の露光時に黒点欠陥の

存在した位置には黒点欠陥のないフォトマスクの膜面が位置する。この状態を得たのち、第1回目の露光と全く同じ露光条件で第2回目の露光をおこなう。かかる露光処理により第1回目の露光で発生した非露光部分①⑦が露光されこの部分のフォトレジストの硬化がおこる。一方X方向へのフォトマスクの移動により黒点欠陥①②は次の列に位置するが、この欠陥と対向するフォトレジスト部分はすでに第1回目の露光で硬化しておりもはや黒点欠陥の転写は生じない。したがって現像後のフォトレジストの状態は欠陥の全くないフォトマスクによって露光され、かつ現像がなされた場合と同一の状態になる。

第4図は本発明の方法により現像処理までなされた状態を示す図であり、図示するところから明らかなように完全な状態が得られている。なお、上記フォトマスクの欠陥の存在はフォトマスク内では位置的にランダムなものであり、第3図(b)で示すようにフォトマスクと半導体ウエハの合せ位置を変えるならば、工報前後で欠陥位置が重なる

位置を変えるならば、工程前後で欠陥位置が重なる確率は統計的にもほとんどに等しいものとなる。また上記操作を繰り返すことにより、いかに多くの黒点不良があってもこの転写を完全になくすことも可能である。このことはフォトマスクを改めて交換する場合であっても同様にいえる。

なお、上記の例ではネガタイプのレジストにおける効能を詳述したが、本発明はポジタイプのレジストにおける白点不良の対策にも全く同一の効能があることはいうまでもない。

本発明によるフォトエッチング方式は、半導体装置の製造歩留りを支配しているフォトマスクに基づく欠陥を大巾に改善し、一枚の半導体ウェハから収める良品チップ数を飛躍的に増大させることができる。さらにフォトマスク一枚の耐用合せ回数を従来の2倍以上伸ばすことができる。

4. 図面の簡単な説明

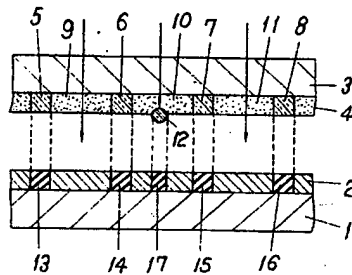
第1図は従来のフォトエッチング方法により露光処理までほどこした半導体装置の略図的断面図、第2図は同方法により現像処理まで施した同断面

図、第3図(a)、(b)は本発明により露光処理まで施した同断面図、第4図は本発明により現像処理までほどこした同断面図である。

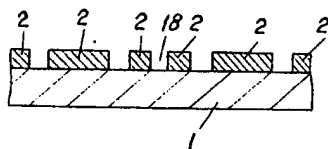
1……半導体基板、2……フォトレジスト膜、3……フォトマスク基板、4……フォトマスクの膜面、5ないし8……フォトマスク膜面の黒化部分、9ないし11……同光透過部分、12……黒点欠陥、13ないし16……フォトレジストの未露光部分、17……黒点欠陥に対向したフォトレジスト未露光部、18……同開口部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

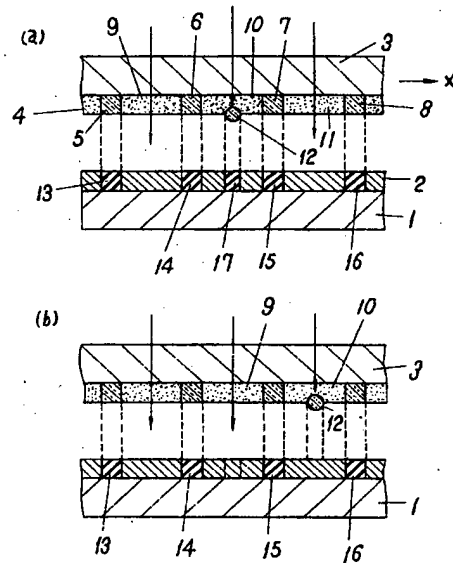
第 1 図



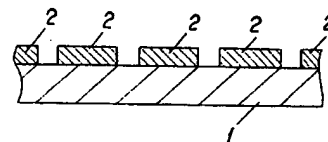
第 2 図



第 3 図



第 4 図



6 前記以外の発明者および代理人

特開 昭51-68772 (4)

(1) 発明者

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電子工業株式会社内
氏 名 佐 野 重 孝

住 所 同 所
氏 名 佐 野 重 孝

住 所 同 所
氏 名 佐 野 重 孝

(2) 代理人

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内
氏 名 (6152) 弁理士 栗 野 重 孝

